

besonders auf der Hand. Durch Eigenbewegungen werden normalerweise keine optomotorischen Reaktionen ausgelöst. Scheinbare Ausnahmen sind immer durch künstliche Eingriffe oder anomale Umstände bedingt, die entweder zu einer anomalen Sinnesreizung führen oder aber dem Tier zu seiner aktiven, von ihm beabsichtigten Bewegung eine andere, *von ihm nicht intendierte* Bewegung auferlegen. Die optomotorische Reaktion wird dann durch jene zusätzliche Bewegung ausgelöst.

S. DIJKGRAAF

Institut für vergleichende Physiologie der Universität Utrecht, den 22. November 1952.

Summary

Flying and swimming animals need to be able to avoid passive displacement by air and water currents. Optomotor reactions essentially serve this purpose. The animals must be able to distinguish precisely between sensory stimulation caused by passive displacement and by active locomotion. Stimulation due to active movements does not release optomotor reactions. Apparent exceptions to this rule, occurring only under artificial circumstances, are caused by a derangement of either normal sensory stimulation or normal movement and, consequently, of their normal correlation. Examples of both cases are discussed.

Die Verfasser von *Neues zur Optomotorik der Insekten*¹ begrüßen es, dass Prof. S. DIJKGRAAF mit seinen obigen Bemerkungen die Diskussion über dieses sehr aktuelle Thema eröffnet hat. Da es sich dabei um grundsätzliche Fragen handelt, werden sie an dieser Stelle in einem der nächsten Hefte der *Experientia* die Diskussion in Ausführlichkeit fortsetzen.

W. VON BUDDENBROCK und
INGRID MÖLLER-RACKE

Zoologisches Institut der Universität Mainz, den 15. Dezember 1952.

¹ W. v. BUDDENBROCK und INGRID MÖLLER-RACKE, *Exper.* 8:392 (1952).

PRO LABORATORIO

A New Microtome for Ultrathin Sectioning for High Resolution Electron Microscopy¹

Several conventional microtomes have been adapted for ultrathin sectioning, the most successful of which has been the SPENCER rotary microtome model 820². Some special microtomes for ultrathin sectioning have been devised, the most advanced of which is the microtome designed by K. R. PORTER. The microtome reported on in this paper represents a further development of the microtome designed by PORTER.

The experience regarding ultrathin sectioning gained by using a specially trimmed SPENCER microtome has provided the basis on which this new simple and reliable

microtome has been constructed. The following conditions have to be satisfied in order to make it possible to produce ultrathin sections:

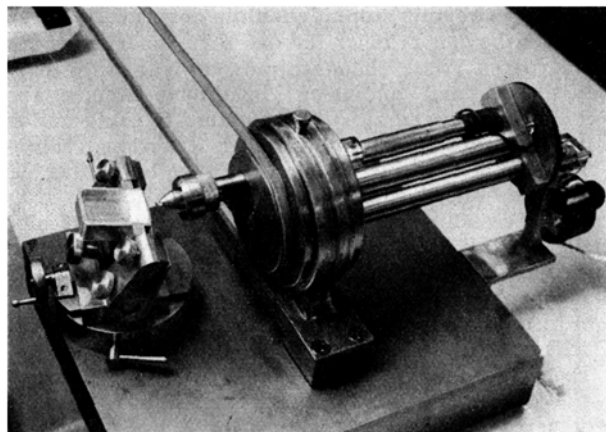
- (1) All movements should be free from vibrations.
- (2) The advance mechanism should not allow any static friction to interfere with the movement of the block-holding system.
- (3) The advance movement should be as minute as 200 Å or less between each cutting.
- (4) The sections should be collected on a liquid surface.
- (5) The knife edge should be passed only once during a cutting cycle.

These conditions have been satisfied by using a circular, continuous movement, the block passing the cutting edge when moving downwards and passing at the side of the knife when moving upwards.

This motion has been possible by using a rotating wheel, on which the block is placed excentrically (Fig.) A motor is used to rotate the wheel, the pulling force being applied by means of a v-belt.

For the advance mechanism, the principle of thermal expansion is used but made in such a way that it can be thoroughly calibrated. A steel bar is mounted on the one side of the wheel insulated by means of plexi-glass from the rest of the microtome and can be heated by passing an electric current through a wire, coiled around its one end.

This steel bar pushes another steel bar carrying the block-fastening system towards the knife edge. This is made possible by the second steel bar passing through a hole in the wheel, the block-fastening system being fastened to the end protruding on the other side of the wheel.



Prototype of the new microtome for ultrathin sectioning.
For explanation, see text.

As cutting edge razor blades are used, sharpened with a technique described in a previous paper¹. The razor blade is mounted in a curved position and an attached trough² makes it possible to collect the sections on a liquid surface.

The advance movement of the block is almost linear for a period of more than 15 min and for routine work is set at an advance of less than 200 Å between each cutting. The microtome wheel makes 60 revolutions a minute, the amount of sections obtained in one period thus being quite sufficient.

The heated steel bar is cooled to room temperature in 4–5 min by means of a fan.

¹ This microtome will be produced commercially by LKB-Products, Stockholm, Sweden.

² D. C. PEASE and R. F. BAKER, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 67, 470 (1948). – M. E. GETTNER and J. HILLIER, *J. appl. Phys.* 21, 889 (1950). – J. HILLIER and M. E. GETTNER, *Science* 112, 520 (1950). – S. B. NEWMAN, E. BORYSKO, and M. SWERDLOW, *J. Res. Nat. Bur. Standards* 4, 43, 183 (1949).

¹ F. S. SJÖSTRAND, *J. Cell Comp. Physiol.* (in press).

² M. E. GETTNER and J. HILLIER, *J. appl. Phys.* 21, 889 (1950).

With the advance of less than 200 Å, a complete section is cut every time the block passes the knife. Serial sections have thus been obtained, the thickness of which is about 200 Å. The thinnest sections obtained up till now have been measured to 70 Å. The thickness has been measured at the edge of the section on sections shadowed with chromium without dissolving the embedding medium.

The knife edge used makes it possible to obtain sections with very minute, or within large areas no indications of knife marks.

With this sectioning technique, sections whose thickness is less than 200 Å may easily be cut and in a reproducible way. This means that the thickness of the sections no longer represents a limiting factor as regards the resolution that can be obtained even when dealing with specimens exhibiting pronounced opacity to the electron beam. The limiting factor is now—when using

a perfect electron microscope—the contrast of the material investigated.

A resolution of 20–25 Å has been measured on ultrathin sections through dense structures, as for example the myelin sheath of osmium fixed myelinated nerve fibres¹.

The construction of the microtome and the technique used will be described in greater detail elsewhere.

F. S. SJÖSTRAND

Department of Anatomy, Karolinska Institutet, Stockholm, November 5, 1952.

Zusammenfassung

Die prinzipielle Konstruktion eines neuen Mikrotoms zur Herstellung ultradünner Schnitte wird beschrieben. Mit diesem Mikrotom sind Schnitte hergestellt worden, die dünner als 100 Å waren.

¹ F. S. SJÖSTRAND, Exper. (in press).

Nouveaux livres - Buchbesprechungen - Recensioni - Reviews

Dirichlet's Principle, Conformal Mapping, and Minimal Surfaces

By R. COURANT

330 pages with 38 figures

With an appendix by M. SCHIFFER

(Interscience Publishers, New York, 1950)

(\$4.50)

Das Genie BERNHARD RIEMANN hat der Mathematik vollständig neue Aspekte eröffnet, aber auch Danaergeschenke hinterlassen, die den Nachfolgern schwer zu schaffen gemacht haben. Wir denken da an die Anwendung der Zetafunktion in der Zahlentheorie und diejenige des Dirichletschen Prinzips in der Funktionentheorie. Während das erste bis heute nicht befriedigend behandelt werden kann, ist das zweite hauptsächlich seit den Arbeiten HILBERTS zu einem Arbeitsmittel geworden, das jeder Kritik standhält.

Das Dirichletsche Prinzip ist aber ein Prinzip der Variationsrechnung und hat deshalb Anwendungsgebiete in Minimalproblemen, die mit der Funktionentheorie nichts mehr zu tun haben. So hat es Prof. R. COURANT auf das allgemeine Plateausche Problem (Minimalflächen mit gegebenem Rand) und auf das Douglasche Problem angewandt. Das vorliegende Buch enthält eine geschlossene Darstellung des Prinzips und seiner Anwendung auf konforme Abbildung und die beiden obengenannten Probleme.

Es ist hinreichend bekannt, welchen Einfluss die Arbeiten COURANTS auf die Mathematik und die theoretische Physik gehabt haben, bietet doch das Buch von COURANT-HILBERT, *Methoden der mathematischen Physik*, den Schlüssel zu einem wichtigen Teil der modernen theoretischen Physik. Man wird nicht fehlgehen, wenn man dem vorliegenden Buch einen entsprechenden Einfluss prophezeit.

Die Darstellungsweise COURANTS ist hier womöglich noch mehr kristallisiert als in früheren Arbeiten; im Vorwort bezeichnet er dieses Buch auch als beispielhaft

für seine mathematische Methode. Diese ist denn auch im eigentlichen Sinne mathematisch, es wird viel gedacht und wenig gerechnet. Es erstaunt auf den ersten Blick, wieviel Text und wie wenig Formeln in einem Buch stehen, dessen Thema Potentialtheorie und Variationsrechnung sind. Allerdings wird beim Leser eine gründliche Vorbildung vorausgesetzt; das Buch wendet sich an Mathematiker.

Das Buch beschäftigt sich im wesentlichen mit Existenzbeweisen. Diese werden im allgemeinen von Physikern unterlassen und von Mathematikern nur gemacht, weil es eben sein muss. COURANT sagt, dass erst ein Existenzbeweis die Richtigkeit der mathematischen Theorie einer physikalischen Erscheinung erweist. Das Gewicht liegt nicht auf den Ergebnissen – so umfassend diese auch sind – sondern auf der Methodik. Jedem Beweis geht eine Exposition des Gedankenganges voran; der Beweis selbst ist meist recht knapp ausgeführt. Häufig werden als heuristisches Mittel physikalische Bilder verwandt; der Kontakt mit der Anschauung geht – auch im Abstrakten –, nie verloren. Es wird sozusagen in einem weiteren Sinne mit dem Dirichletschen Prinzip gearbeitet: so wie RIEMANN die Probleme angepackt hat, dabei aber mit Weierstraßscher Strenge.

Das Buch bietet eine Fülle von Anregungen; man kann es nicht aus der Hand legen, ohne Lust zu bekommen, sich auch mit dieser lebendigen (und unerwarteten) Entwicklung zu beschäftigen.

Inhalt: 1. Kapitel: *Diskussion und Beweis des Dirichletschen Prinzips*. 2. Kapitel: *Konforme Abbildung auf Parallelschlitzbereiche*. 3. Kapitel: *Das Plateausche Problem*. 4. Kapitel: *Das allgemeine Douglasche Problem*. 5. Kapitel: *Konforme Abbildung mehrfach zusammenhängender Bereiche*. 6. Kapitel: *Minimalflächen mit freier Berandung und instabile Minimalflächen*. Anhang (M. SCHIFFER): *Einige neue Entwicklungen in der Theorie der konformen Abbildung*.

K.-F. MOPPERT